

Calcination of pulverous material

Publication number: US3955995 (A)

Publication date: 1976-05-11

Inventor(s): TOUBORG JORN +

Applicant(s): SMIDTH & CO AS F L +

Classification:


- **international:** **B01J6/00; C04B2/02; C04B7/43; C04B7/44; F27B15/00; F27B7/20; F27D13/00; F27B7/34; B01J6/00; C04B2/00; C04B7/00; F27B15/00; F27B7/20; F27D13/00; (IPC1-7): C04B7/44**

- **European:** C04B7/43D; F27B7/20B1A

Application number: US19730423436 19731210

Priority number(s): GB19720057071 19721211

Also published as:

 NL7316968 (A)
 ZA7308677 (A)
 YU321373 (A1)
 YU10380 (A1)
 SU1085516 (A3)

[more >>](#)

Cited documents:

 US2776132 (A)
 US2874950 (A)
 US3013786 (A)

Abstract of US 3955995 (A)

A method of heat treating a preheated, pulverous, raw material consisting of or containing lime, such as cement raw meal. By mixing at least part of the preheated raw material intimately with a fuel capable of carrying out at least a partial calcination, a suspension of raw material in a combustible gas is provided. Upon providing a flow of oxygen-containing gas in contacting relation with the suspension of gas/material, at least a partial calcination takes place according to an endothermic process in which calcium carbonate is dissociated into calcium oxide and carbon dioxide. A finishing calcination and/or other heat treatment may follow the calcination process. When the raw material is cement raw meal, the aforesaid finishing heat treatment following the calcination is a sintering by which cement clinker is produced according to an exothermic process. A unique calcination plant is disclosed for at least partially calcining a preheated pulverous, raw material according to the present method wherein by a supply of heat before the material is subjected to a finishing calcination and/or other heat treatment, if any, at least a partial calcination may be performed approximately isothermically and at a relatively low temperature.

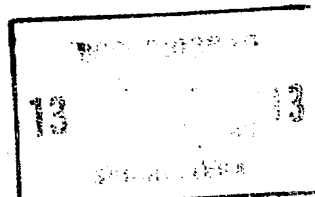
.....
 Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



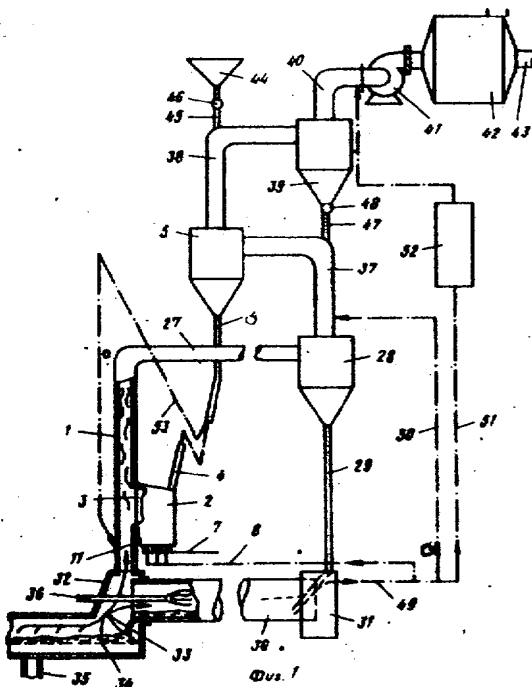
3(51) F 27 D 13/00; F 27 B 7/34

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ



- (54) (57) 1. УСТАНОВКА ДЛЯ ОБЖИГА ПОРОШКООБРАЗНОГО МАТЕРИАЛА, преимущественно известьсодержащего, включающего подогреватель, камеру кальцинации, вращающуюся печь, охладитель, трубопроводы для подачи сырья, топлива и кислородсодержащего газа, отличающаяся тем, что, с целью интенсификации процесса обжига, камера кальцинации соединена с охладителем и выполнена в виде шахтного ствола с примыкающей к нему камерой смешения.



1085516 A

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что камера смешения расположена рядом с нижней частью камеры кальцинации, причем трубопровод для подачи топлива размещен в днище, а трубопровод для подачи сырья - в своде камеры смешения.

3. Установка по п.1, отличающаяся тем, что камера смешения расположена в нижней части камеры кальцинации и выполнена из двух секций, между которыми размещен трубопровод для подачи кислородсодержащего газа, причем трубопровод для подачи топлива расположен в днище каждой секции, а трубопровод для подачи сырья - в боковых стенках камеры кальцинации.

4. Установка по п.1, отличающаяся тем, что камера смешения выполнена в виде трубы, входящей с обеих сторон в нижнюю часть камеры кальцинации, в днище которой расположен трубопровод для подачи кислородсодержащего газа.

5. Установка по п.1, отличающаяся тем, что камера смешения выполнена в виде трубы, расположенной в днище камеры кальцинации и окруженной трубопроводом для подачи кислородсодержащего газа, выполненным в виде тангенциального патрубка.

6. Установка по пп.3 и 4, отличающаяся тем, что трубопровод для подачи кислородсодержащего газа выполнен с возможностью перемещения по высоте.

1

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, в частности к установке для обжига порошкообразного известьсодержащего материала например цементной сырьевой смеси.

Необходимое для превращения цементной сырьевой смеси в цементный клинкер тепло обычно получается за счет сгорания топлива, которое вместе с воздухом для горения подается в камеру горения, где образуются дымовые газы. Тепло в основном используется для предварительного нагрева и обжига исходной смеси.

Известна установка для обжига цементной сырьевой смеси, содержащая циклонные подогреватели, камеру кальцинации, куда подается топливо, смешанное с пылевидным сырьем, и воздух из холодильника, вращающуюся печь, соединенную газопроводом с камерой кальцинации и подогревателями [1].

Недостатком известной установки является то, что частичный обжиг в камере кальцинации производится при высокой температуре отходящих газов, что может привести к перегреву исходной смеси и вызвать выделение щелочных паров и получение расплава, связанное с опасностью образования комков.

Цель изобретения - интенсификация процесса обжига.

Поставленная цель достигается тем, что в установке для обжига порошкообразного материала, преимущественно известьсодержащего, включающей подогреватель, камеру кальцинации, вращающуюся печь, охладитель, трубопроводы для подачи сырья, топлива и

2

кислородсодержащего газа, камера кальцинации соединена с охладителем и выполнена в виде шахтного ствола с примыкающей к нему камерой смешения

При этом камера смешения расположена рядом с нижней частью камеры кальцинации, причем трубопровод для подачи топлива размещен в днище, а трубопровод для подачи сырья - в своде камеры смешения.

Кроме того, камера смешения расположена рядом с нижней частью камеры кальцинации и выполнена из двух секций, между которыми размещен трубопровод для подачи кислородсодержащего газа, причем трубопровод для подачи топлива расположен в днище каждой секции, а трубопровод для подачи сырья - в боковых стенках камеры кальцинации.

Камера смешения выполнена в виде трубы, входящей с обеих сторон в нижнюю часть камеры кальцинации, в днище которой расположен трубопровод для подачи кислородсодержащего газа.

Камера смешения может быть также выполнена в виде трубы, расположенной в днище камеры кальцинации и окруженной трубопроводом для подачи кислородсодержащего газа, выполненным в виде тангенциального патрубка.

Трубопровод для подачи кислородсодержащего газа выполнен с возможностью перемещения по высоте.

На фиг. 1 изображена схема установки для обжига цементной сырьевой смеси; на фиг. 2 - камера кальцинации с камерой смешения; на фиг. 3 - 2-й вариант выполнения камеры смешения

ния; на фиг. 4 - 3-й вариант выполнения камеры смешения; на фиг. 5 - разрез А-А на фиг. 4; на фиг. 6 - 4-й вариант выполнения камеры смешения; на фиг. 7 - 5-й вариант выполнения камеры смешения; на фиг. 8 - 6-й вариант выполнения камеры смешения; на фиг. 9 - разрез В-В на фиг. 8; на фиг. 10 - 7-й вариант камеры смешения; на фиг. 11 - разрез В-В на фиг. 10.

Камера кальцинации (фиг. 1) включает шахтный ствол 1 прямоугольного поперечного сечения, соединенный с V-образной камерой 2 смешения. Камера 2 смешения подразделена на две секции, одна из которых через отверстие 3 связана с внутренним пространством шахтного ствола 1, а другая - с трубопроводом 4 для подачи из циклона 5 сырьевого материала 6. В днище камеры 2 смешения размещены трубы для подачи топлива, объединенные в общую подающую трубу 7. Для усиления эффекта псевдооживления имеется труба 8 для подачи негорючего газа, например атмосферного воздуха, разделенная на ряд равномерно расположенных над днищем камеры труб. При подаче топлива в сырьевой материал часть 9 его приводится в псевдооживленное состояние, в то время как часть материала уплотнена, что предотвращает проникновение газа в трубопровод 4. Между частью 9 материала и пространством, где находится суспензия газа и исходного материала, образуется переходная зона 10, где материал проявляет свойства текучей жидкости. Он перетекает через кромку 11 и создает вихри, которые уносятся поднимающимся в стволе 1 газом. Контакт суспензии газа и исходного материала и потока кислородсодержащего газа осуществляется вдоль воображаемой граничной зоны 12-13.

На фиг. 3 изображена видоизмененная установка. Принципиальное отличие ее заключается в том, что камера 2 смешения не подразделена на секции, в результате чего не создается уплотняющий эффект. Кроме того, для обжига используется угольная пыль, которая подается с помощью шнекового транспортера 14.

Установка, изображенная на фиг. 4 и 5 существенно отличается от предыдущих. Шахтный ствол 1 выполнен с круговым поперечным сечением. Он снабжен камерой кальцинирования, образованной расширенной частью 15 шахтного ствола 1. При этом узкая и расширенная части шахтного ствола 1 соединены через коническую зону 16. Кислородсодержащий газ подается по трубе 17. Исходный материал подается в шахтный ствол 1 в двух

диаметрально противоположных местах при помощи циклонов 5 по трубопроводам 4. Плоская воображаемая поверхность 13 выполнена конической. При использовании этой установки готовый продукт получается более однородным.

Изображенная на фиг. 6 установка также имеет камеру кальцинирования, образующуюся расширенной частью 15, расположенной между стволом 1 и трубой 17. Однако части 15 и 17 связаны между собой конической частью 18. В этом случае не нужно использовать псевдооживленный слой. Интенсивное смешение топлива с исходным материалом происходит в самих трубах для подачи исходного материала. Топливо подают в каждую трубу. На фиг. 6 с правой стороны в качестве примера показан шнековый транспортер 14, а с левой - ряд снабженных клапаном труб для подачи топливного масла или газа. Несмотря на то, что эта конструкция проще описанных, в ней достигается интенсивное смешение исходного материала с топливом.

Суспензию топлива и исходного материала непрерывно разгружают через нижние концы труб 4 вниз в направлении потока кислородсодержащего газа, который поднимается вверх через центр камеры кальцинирования. И в этом случае создаются вихревые потоки, указанные стрелками 19.

Форма установки, изображенной на фиг. 7, отличается от предыдущей тем, что трубы для подачи исходного материала выполнены V-образными. Топливо подают по нижней трубе 4 и вместе с газом, поданным в случае необходимости через расположенные в самой нижней точке V-образной трубы 8, вызывают псевдооживление исходного материала. В верхней части V-образной трубы создается эффект уплотнения. В этом случае достигаются следующие преимущества: особо хорошее смешение материала с топливом, эффективный обжиг при низкой температуре, быстрая подача материала по трубе 4, а также возможность уменьшения высоты установки.

Показанная на фиг. 8 и 9 форма камеры смешения отличается тем, что труба 4 для подачи исходного материала расположена вертикально и по центру входит в днище камеры кальцинирования, ее расширенную часть 15. Она окружена трубой 17 для подачи кислородсодержащего газа. Благодаря тангенциальному расположению трубы 17 создается спиралеобразное движение газа, создающее тот же эффект, что и вихревые потоки в предыдущих установках.

В установке, показанной на фиг. 10 и 11, в нижней части камеры кальцинации создается кольцеобразный кипящий слой, который имеет треугольное сечение благодаря конической форме нижней части 18 камеры и проходящей вверх выпускной детали 20 трубы 17. Эта конструкция особо эффективна; обеспечивает эффективный и быстрый обжиг при постоянно низкой температуре без добавки какого-либо негорючего газа, содействующего псевдоожигу, с применением лишь одного кольца труб 7 для подачи топлива. Выпускная деталь 20 выполнена телескопической с возможностью опускания. Деталь 20 уплотнена по отношению к трубе 17 с помощью подвижных уплотнителей 21, а по отношению к камере кальцинации - с помощью подвижных уплотнений 22.

Преимущество такой формы выполнения заключается в том, что в результате опускания детали 20 материал может непрерывно перетекать через кромку выпускной детали 20 в поток кислородсодержащего газа и поступать в воронку 23, представляющую собой собирательную камеру. Эта операция производится во время остановки, когда куски исходного материала или посторонние тела осадилась в движущемся слое. Материал в воронке не влияет на подачу кислородсодержащего газа, который подается по боковой трубе 24, расположенной над воронкой 23. В воронку 23 входит труба 25 для продувки мелкозернистых частиц обратно в камеру кальцинации. Оставшиеся в воронке куски или посторонние тела после охлаждения отводятся путем открывания заслонки 26.

Установка для обжига порошкообразного материала работает следующим образом.

Верхний конец шахтного ствола 1 соединен с горизонтальной трубой 27, через которую суспензию полностью или частично обожженного исходного материала тангенциально пропускают в циклон 28, в котором газ и исходный материал отделяют друг от друга. Исходный материал по трубе 29 подается во вращающуюся печь 30, в которой он подвергается окончательному обжигу. Конечная печь 30 окружена кожухом 31. Подобный кожух 32 расположен на другом конце печи и соединен с охладителем 33, снабженным решеткой 34.

Клинкер в охладителе охлаждается с помощью потока воздуха, подаваемого по трубе 35. После пропускания через слой клинкера часть воздуха поступает в кожух 32, верхняя часть которого соединена с шахтным стволом 1. Эта часть воздуха применяется в

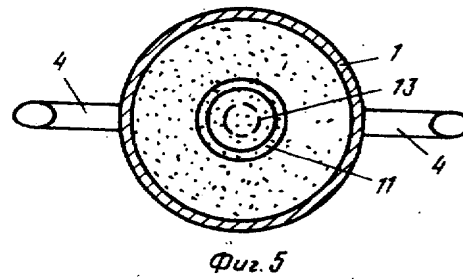
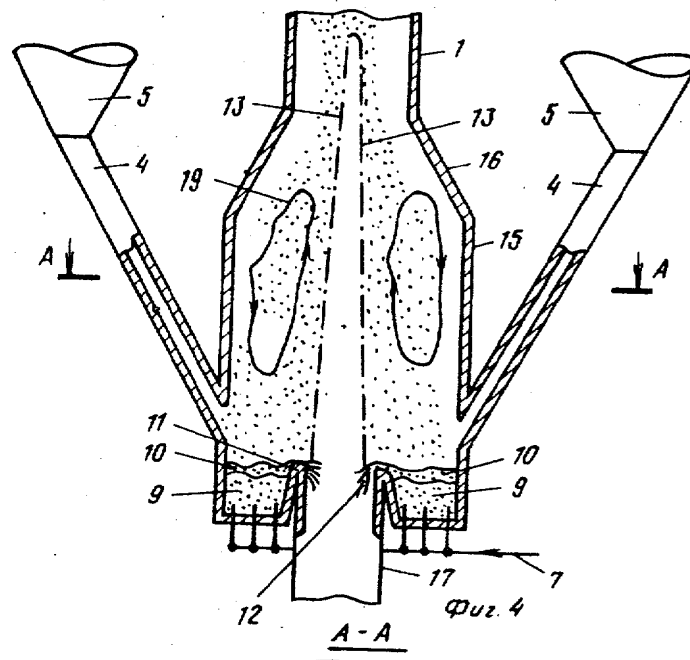
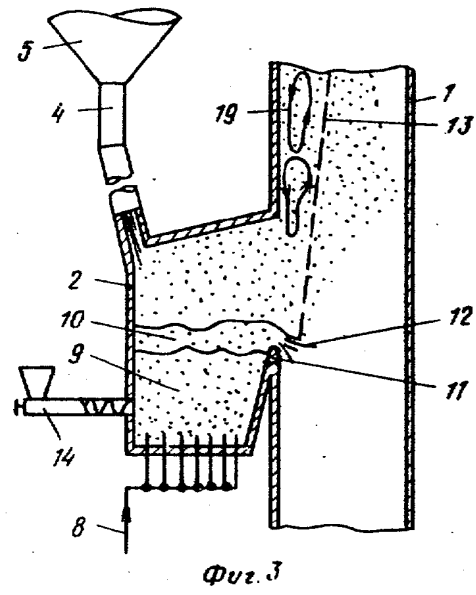
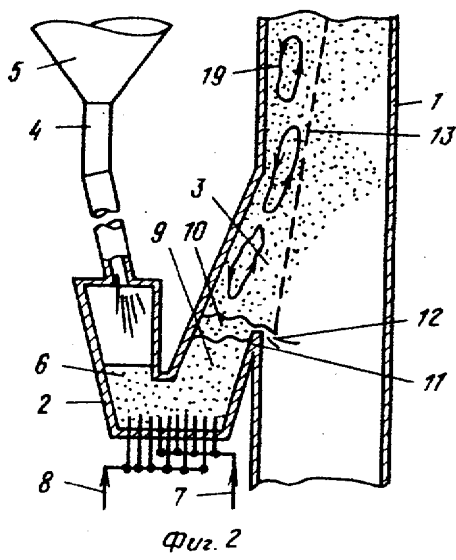
качестве кислородсодержащего газа в камере кальцинации. Остальная часть воздуха поступает в печь 30, где он используется в качестве необходимого для горения вторичного воздуха в горелке 36.

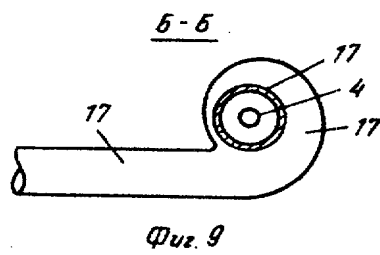
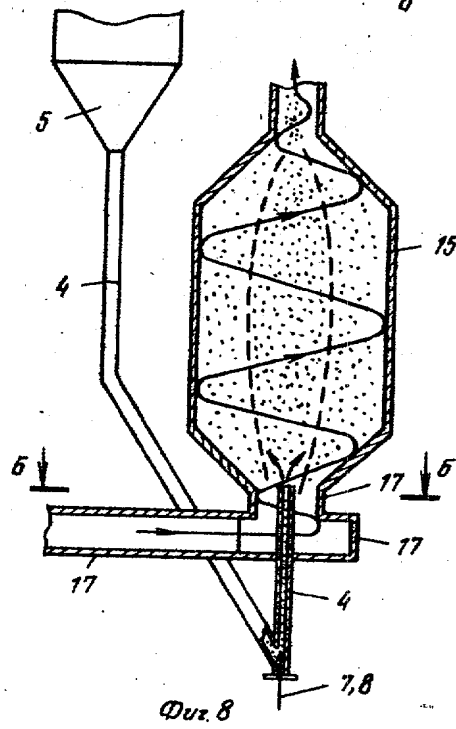
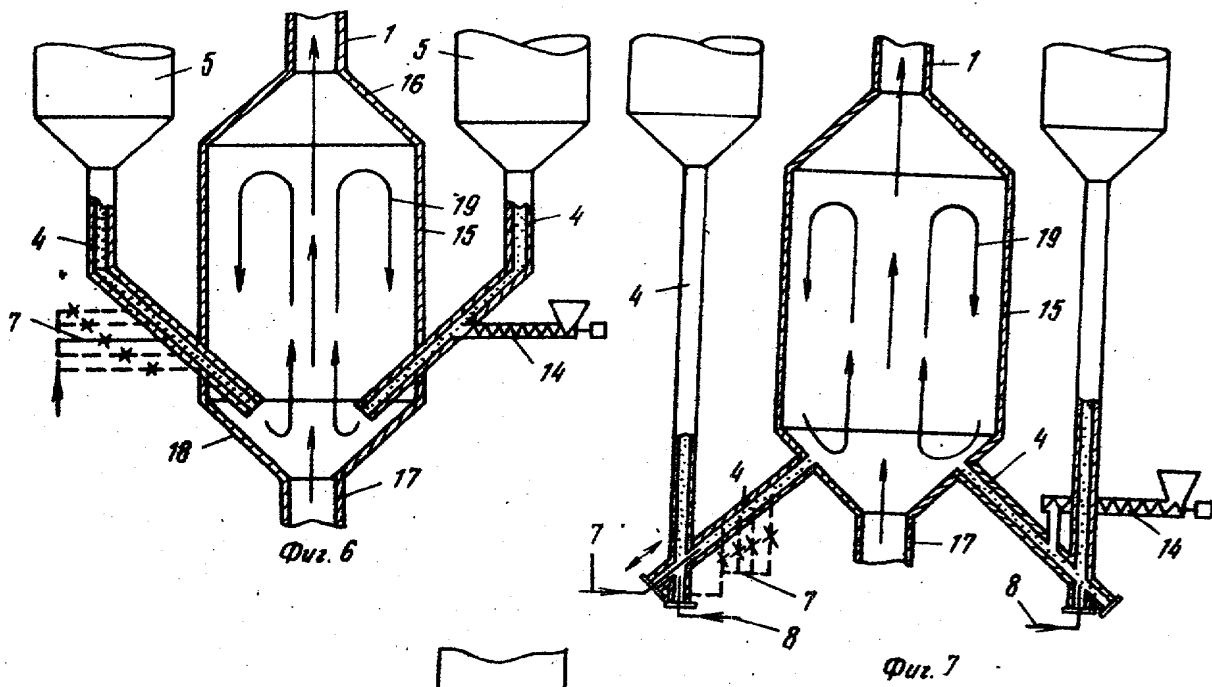
Из циклона 28 газ отводят через вертикальную трубу 37, которая входит в циклон 5. От верхней части циклона 5 газ по трубе 38 поступает в циклон 39, а затем по трубе 40 - к вентилятору 41, который создает разрежение, в результате чего атмосферный воздух поступает по трубе 35. Под действием вентилятора 41 газ поступает в электрофильтр 42, очищается и уходит в атмосферу через трубу 43. Исходный материал подается в загрузочный бункер 44 и по трубе 45 с помощью клапана 46 входит в трубу 38, где вступает в контакт с газовым потоком, в результате чего материал нагревается и поступает в циклон 39, где отделяется от газа и по трубе 47 через клапан 48 поступает в вертикальную трубу 37, а оттуда в циклон 5. В циклоне 5 газ и материал отделяются друг от друга, после чего газ поднимается по трубе 38, а материал по трубе 4 - в камеру 2 смешения, где он обрабатывается аналогичным образом.

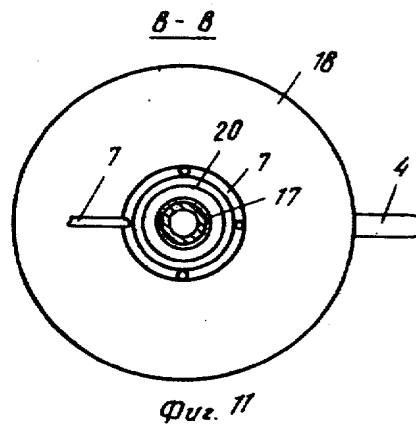
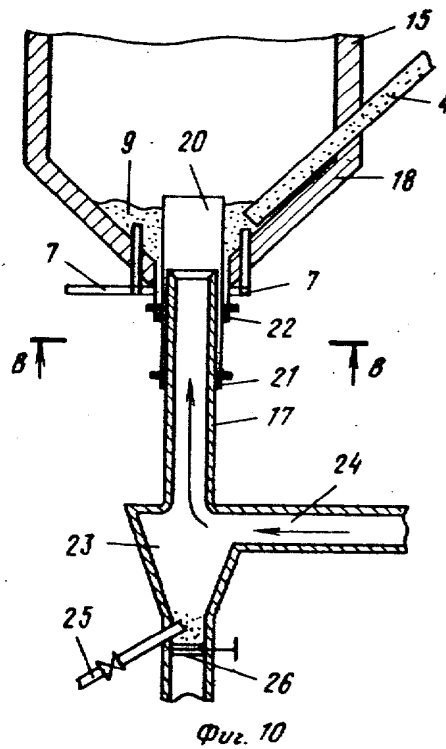
Отходящие из печи 30 газы могут быть утилизированы. Если требуется дополнительное псевдоожигание исходного материала, то часть отходящих газов можно использовать для этой цели, как показано пунктирной линией 49, остаток газов можно по линии 50 подать в вертикальную трубу 37 нижнего циклона, либо по линии 51 пропустить газы через башенный охладитель 52 по трубе 40 через электрофильтр 42.

Кроме того, на фиг. 1 пунктирной линией 53 показано, что часть исходного материала можно подать в нижнюю часть шахтного ствола 1, так что эта часть вместе с кислородсодержащим газом перемещается вверх по шахтному стволу 1.

Преимущество предлагаемой установки по сравнению с известной заключается в том, что обжиг и предварительный нагрев материала проводится не с применением горючих газов вращающейся печи, а с применением нагретого атмосферного воздуха и топлива, которое смешивают с исходным материалом, в результате чего предотвращается нагрев исходного материала и шлакообразование, которое ведет к замазыванию газовых трактов и увеличению аэродинамического сопротивления.







Редактор В.Данко	Составитель Л.Мацук Техред Т.Маточка	Корректор О.Вилак
Заказ 2054/56	Тираж 578	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5		
Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4		